8.) Zur Struktur der männlichen Geschlechtsorgane von Pferd und Rind.

Von ANTON KIRCHER (München).

Mit neun Abbildungen im Text und auf den Tafeln VII—X.

A. Einleitung.

Obwohl die Geschlechtsorgane des Pferdes, wie die der Haustiere überhaupt, in zahlreichen Abhandlungen und Dissertationen, besonders aber durch die Untersuchungen und Veröffentlichungen von R. SCHMALTZ (1911) entsprechend ihrer Wichtigkeit für Tierzucht und tierärztliche Praxis eingehende Würdigung erfahren haben, sind doch verschiedene Einzelheiten unberücksichtigt geblieben, bezw. sind die Autoren der tieranatomischen Werke darüber nicht gleicher Auffassung. Diese Dinge zu klären, ist der Zweck dieser Untersuchungen.

Besondere Schwierigkeiten bot bislang die Nomenklatur, bezüglich der man seitens der Veterinärmediziner bestrebt war, sie der humananatomischen anzugleichen. Die Zweckdienlichkeit dieses Verfahrens muß mit Rücksicht auf die anatomische Verschiedenheit, besonders der Hüllen des Hodens, bei Mensch und Haustier von vornherein fraglich erscheinen. Es sei hier nur auf den extraperitonealen, somit interstitiellen descensus testiculorum (SCHAUDER 1914, MALKKI 1913), an die Rückbildung des processus vaginalis peritonei mit Schwund des annulus vaginalis, an den nur teilweisen Peritonealüberzug des Hodens und an die Lageverhältnisse der beiden Schichten der Scheidenhaut beim Menschen erinnert. A. O. STOSS hat bereits 1921 diese Verhältnisse besprochen und ich schließe mich seinen Nomenklaturvorschlägen um so lieber an, als sie nach privater Mitteilung Annahme in der deutschen Veterinäranatomie gefunden haben.

Danach wird nur von einer Scheidenhaut — tunica vaginalis — gesprochen. Der seröse Überzug des Hodens und Nebenhodens hat so wenig eine eigene Benennung wie der der Milz oder der Leber. Samenstrang ist gleichbedeutend mit mesorchium (nicht einschließlich der Scheidenhaut wie in der Humananatomie). Als Leistenkanal (hiatus inguinalis) ist lediglich die Spalte der beiden schiefen Bauchmuskeln zu bezeichnen, durch welche der processus vaginalis (peritonaei) nach abwärts steigt. Die Bauchöffnung des letzteren heißt Scheidenhautring, annulus vaginalis. Die der Serosa nach außen dicht anliegende Fibrosa ist gegen den Grund des processus zu gut entwickelt, im hiatus inguinalis äußerst zart. Die Scheidenhaut, die nach MALKKI (1913) schon bei 19,5 cm langen Feten eine Länge von 11 mm besitzt, aber erst bei 38 cm langen Feten den Schwanz des Nebenhodens aufzunehmen beginnt, ist anfangs mit dem Grund des Scrotalsackes durch das lig. scroti verbunden, das sich innerhalb des processus vaginalis in das lig.

inguinale und über den Nebenhodenschwanz in das lig. testis proprium fortsetzt. Beim Erwachsenen ist das lig. scroti geschwunden. — Der Hodensack — scrotum — besteht aus dem integumentum scroti und der tunica dartos, die nur eine modifizierte Subkutis darstellt.

Die Anregung zur Untersuchung dieser Verhältnisse verdanke ich Herrn Geh. Reg. Rat. Prof. Dr. STOSS, dem ich hierfür, sowie für die Aufnahme in sein Institut und die freundliche Unterstützung bei der Ausführung des Themas meinen herzlichsten Dank abstatten möchte. Desgleichen danke ich bestens Herrn Konservator Dr. DEMETER, der so liebenswürdig war, mich in die Mikrotechnik einzuführen und mir die Photographien anfertigte.

Das zur Ausführung der Arbeit benötigte Material stammte zum größten Teil aus dem Münchener Schlachthof, z. T. auch aus der chirurgischen Klinik der dortigen tierärztlichen Fakultät. Ein vier Wochen altes Fohlen besorgte mir Herr Gestütsdirektor Dr. ZIER aus Achselschwang und zwei weitere Fohlen stammten aus der Praxis meines Vaters. Ich erlaube mir auch diesen Herren hiermit nochmals meinen besten Dank auszusprechen für die große Liebenswürdigkeit, mit der sie mich bei der Beschaffung des Materials unterstützten.

Die zu meiner Arbeit verwendeten 30 Objekte wurden fast sämtlich für makroskopische und mikroskopische Zwecke verwendet. Makroskopisch wurde versucht Verlauf, Ursprung und Ende der bindegewebigen und muskulösen Teile festzustellen und die Beschaffenheit des rankenförmigen Geflechtes zu prüfen. Für die mikroskopische Untersuchung war vor allem die Prüfung auf glatte Muskulatur und elastische Elemente von Bedeutung. Demzufolge kam für die Färbung neben Hämalaun-Eosin besonders die van Giesonsche Pikrinsäure-Säurefuchsinfärbemethode in Betracht. Auf elastische Fasern wurde mit Weigerts Resorcinfuchsin nach vorheriger Färbung mit alkoholischem Boraxkarmin geprüft. Gute Resultate gewann ich auch mit „Elastin H", das den Vorzug hat, daß die Schnitte nur einmal gefärbt werden müssen. Trotzdem bin ich aber wieder davon abgekommen, weil bei öfterer Verwendung nur zu leicht Farbniederschläge entstehen.

B. Die einzelnen Untersuchungen.

a. Skrotalhaut.

Die Skrotalhaut ist, der Literatur nach zu schließen, histologisch wenig untersucht worden. Nur von der Tunica dartos erfahren wir, daß sie reich an glatten Muskelzügen und im proximalen Abschnitt auch an elastischen Fasern ist. ELLENBERGER u. TRAUTMANN (1921) betrachtet die tunica dartos als von der Skrotalhaut getrennt und spricht von einer dünnen Schicht lockeren Bindegewebes, die beide miteinander verbindet.

Das integumentum commune des Hodensackes mit der

tunica dartos hat beim Pferd eine durchschnittliche Dicke von 8—10 mm, wovon auf das Corium und die Epidermis zusammen ungefähr 3—4 mm entfallen. Das Aussehen des Hodensackes im ganzen sowie der Skrotalhaut im besonderen wechselt je nach dem Einflusse der Umwelt (thermoregulatorische Einrichtung RÖMMELE 1926), doch ist dem Integument an dieser Stelle stets eine größere Zartheit und Feinheit eigen als an den übrigen Körperteilen. Für das bloße Auge scheint die Oberfläche glatt und faltenlos. Die Behaarung nimmt von oben nach unten ab. Es beruht dies ebenso darauf, daß die Zahl der Haare eine geringere wird, wie auch darauf, daß die Haarschäfte kürzer und feiner werden. Die Richtung des Haarstriches ist durchweg ventromedial, also gegen die Rhaphe gekehrt, so daß auf der Rhaphe ein Haarwall entstünde, wenn dies bei der Kürze und Feinheit der Haare und ihrer geringen Anzahl möglich wäre. Dagegen ist in der Mitte der Rhaphe ein leichter Wirbel erkennbar. Die näher dem Bauch gelegenen Haare weisen meist die gleiche Farbe auf wie die der übrigen Körperteile, während die mehr ventral stehenden ein helleres Pigment besitzen. Der Durchmesser eines Haares beträgt ungefähr 20 μ die Länge des Haarschaftes 2—3 mm.

Die Epidermis des Skrotalinteguments ist (interpapillär) nur 100 bis 150 Mikra stark und wird von ungefähr 16—20 Zellen gebildet. Das aus Zylinderzellen bestehende stratum germinativum enthält die größte Menge des Pigments in Gestalt feiner, sehr dicht aber gleichmäßig gesäter Körnchen, die fast lückenlos aneinandergereiht sind. In den mittleren Schichten des Epithels konzentrieren sich diese Pigmentkrümelchen mehr zu gekörnten, kugeligen bis ovalen Konglomeraten und nehmen an Menge gegen das stratum corneum hin zwar ab, lassen sich aber stets noch in den obersten Epithelschichten als gekörnte, parallel zur Oberfläche verlaufende, ovale bis spindelförmige Pigmenteinlagerungen erkennen. Die Richtung der Zellen im stratum germinativum ist über den Coriumpapillen dieselbe wie an den übrigen Stellen. Die Kerne, ungefähr die Mitte der Zellen einnehmend, besitzen, der Form der Zellen entsprechend, eine längsovale Gestalt und sind namentlich an ihrem distalen und proximalen Pol von Protoplasma umgeben. Bald nehmen aber Zelle und Kern eine möglichst runde Form an, die sie bis nahe an die Oberfläche beibehalten. Diese bildet eine fast ebene Fläche, die jedoch bei Betrachtung mit der Lupe deutlich Furchen und Rinnen erkennen läßt, die denen auf dem Handrücken des Menschen ähneln. Grubige Vertiefungen sind nur in

Form der Haarbälge vorhanden. In diese senkt sich die Epidermis als mehrschichtige, pigmenthaltige Epithellage der Wurzelscheide ein, ebenso in die Mündungsstellen der Schweißdrüsen.

Das Corium besteht aus fibrillärem Bindegewebe, das eine lockere, strohtellerartige Durchflechtung aufweist (Flächenschnitt), und das von elastischen Fasern und auffälligerweise auch von glatten Muskelzellen durchsetzt ist, welche mit arrectores pilorum nichts zu tun haben. Die elastischen Fasern (Resorcinfuchsinfärbung) bilden in einer Stärke von höchstens 5 μ ein feines oberflächliches Netzwerk, von welchem dichte Fasermassen in die Papillen aufsteigen. Auch um die Haarbälge und Drüsen sind dichte Netze; im übrigen nimmt aber das elastische Gewebe in den tieferen Schichten bedeutend ab. Zwischen den Bindegewebszügen und den elastischen Fasern sind Bündel glatter Muskelzellen eingelagert. Ihre Menge steht in den einzelnen Schichten des Coriums im umgekehrten Verhältnis zur Dichtigkeit der elastischen Fasern. Dicht unter den Hautdrüsen bildet das Corium ein Geflecht von Bindegewebszügen und glatten Muskelbündeln (van Gieson-Färbung). Zwischen den Drüsen rücken diese Muskelbündel bis auf 195 μ an die Epidermis heran. Wo Drüsen vorhanden sind, reichen sie nur bis zu den unter diesen gelegenen Partien. Darauf, sowie auf die große Zahl der Muskelbündel, muß es zurückgeführt werden, wenn bei der Fixation (in 4 $^0/_0$ Formol) selbständige, trichterartige Vertiefungen entstehen, die bis mehrere mm tief werden können und die in Querschnittsbildern an die von DEMMEL (1912) beim Schwein beschriebenen Epidermiszapfen erinnern. Diese Gebilde müssen meiner Ansicht nach als Kunstprodukte bezeichnet werden. Das corpus papillare des Coriums ist sehr gut entwickelt und wird von hohen spitzen Coriumerhöhungen gebildet, die in die Epidermis hineinragen.

Die Talgdrüsen fallen durch ihre Größe, Zahl und Anordnung auf. Sie umgeben die Haarbälge in mehrfachen Schichten, so daß diese häufig nur einen Stiel bilden, an dem mehrere Talgdrüsen hängen, die von außen nach innen an Größe abnehmen und so eine bäumchenartige Verzweigung darbieten. Im Durchschnitt haben die glandulae sebaceae eine Länge von 700 und eine Breite von 450 μ und folgen in ungefähren Abständen von 350 μ aufeinander. Frei an die Oberfläche mündende Talgdrüsen konnten nicht festgestellt werden.

Die Schweißdrüsen fallen besonders durch ihre Größe auf. Sie münden mit einem wenig geschlängelten Gang an die Oberfläche oder auch in den obersten Abschnitt des Balges, so daß auf jedes

Haar auch eine Schweißdrüse trifft. Sie liegen in einer Reihe unter dem Niveau der Haarpapillen, ein makroskopisch sichtbares Drüsenstratum bildend. Die Breite der einzelnen meist ovoiden Drüsenknäuel beträgt 6—700 μ, die Länge 1 bis 1,5 mm. Sie stehen senkrecht zur Hautoberfläche. Das Lumen der Sekretionsgänge schwankt zwischen 100—150 μ. Die Zellhöhe beträgt nur ca. 5—8 μ. Zwischen den Schlauchwindungen lassen sich, abgesehen von feinsten Bindegewebs- und elastischen Fasern, auch einzelne Muskelfasern feststellen.

Was Art und Bedeutung dieser Schweißdrüsen anbelangt, die sich wesentlich von Schweißdrüsen anderer Hautpartien des Pferdes unterscheiden, die einen Schlauchquerschnitt von nur 40 μ und eine Zellhöhe von 12 μ besitzen, so sind sie nach den Untersuchungen SCHIEFFERDECKERS (1922) zu den merokrinen-apokrinen Drüsen (a-Drüsen) zu rechnen, bei welchen bei der Sekretion Teile der Drüsenepithelien abgestoßen werden und welche nicht lediglich wässerige Flüssigkeit sondern auch andere Stoffe, besonders Fett, sezernieren. Hierfür spricht auch, daß sie häufig in den Haarbalgtrichter einmünden was SCHIEFFERDECKER mit ihrer Entwicklung aus der Balganlage in Zusammenhang bringt.

Arrectores pilorum sind am Hengsthodensack selten nachweisbar, was bei der Zartheit und Kürze der Haare leicht begreiflich ist. Das oft nur 10 μ starke marklose Haar stellt hier nur einen Hilfsapparat der Talgdrüsen dar, der die Aufgabe hat, deren Ausmündung offen zu halten.

Als tunica dartos wird die unter dem Corium liegende Subcutis bezeichnet. Sie weicht in ihrem Bau nur insofern von der Lederhaut ab, als das Gewebe lockerer wird, je näher es der Scheidenhaut liegt. Von der Subcutis anderer Körperstellen unterscheidet sie sich durch Einlagerung zahlreicher glatter Muskelzüge, und deshalb trägt sie auch den Namen tunica dartos.

Das septum scroti, das eine Fortsetzung der tunica dartos darstellt, hat dieselben Bestandteile wie jene. Die große Zahl glatter Muskelzellen verteilt sich auf drei Lagen, von denen die mittlere dorsoventral angeordnete Zellen besitzt und jederseits von einer kraniokaudal verlaufenden Schicht flankiert wird. Die zu Bündeln gruppierten Zellen werden durch Interstitialgewebe von einander getrennt, doch tritt dieses der Menge und dem Umfang nach beträchtlich zurück. Elastische Elemente finden sich gleichfalls nur spärlich und treten nur als feine, vielfach gerade dahinziehende Fasern auf. Nur im proxi-

malen Abschnitt des septum finden sich infolge des Ausstrahlens der gelben Bauchhaut größere Mengen grobfaserigen elastischen Gewebes.

Die Skrotalhaut des Stieres unterscheidet sich von der des Pferdes, abgesehen von dem meist mangelnden Pigment, durch stärkere Behaarung und geringerer Dicke. Letztere beträgt nur die Hälfte bis zwei Drittel von der des Hengstes. Die Haare stehen weit dichter und zeichnen sich durch größere Länge und Stärke des marklosen Schaftes aus. Sie sind so angeordnet, daß jederseits auf der kaudolateralen Seite des Hodensackes ein divergierender Wirbel entsteht, der sich, von der jeweiligen Seite aus betrachtet, im Uhrzeigersinn verliert. An der Haarwurzel fällt besonders eine Knickung auf, die dadurch zustandekommt, daß die Haarpapille und damit auch die Haarzwiebel parallel zur Hautoberfläche gelagert sind, während der übrige Teil der Haarwurzel sofort eine zur Haut schräg gestellte Richtung einnimmt.

Der arrector pili läßt sich deutlich als ungefähr 40 μ dicker Muskelzug erkennen und zieht vom Grund des einen Haarbalges zum Hals des nächstliegenden. Dabei spaltet er sich in drei Portionen auf. Eine davon nimmt den oben angegebenen Verlauf ein, ein zweiter Zug geht außerhalb der Talgdrüse in direkter Richtung neben der Haartasche nach oben, und die dritte Portion verliert sich zwischen beiden. Eine Färbung mit Resorcinfuchsin läßt als Ansatzstelle dieser drei Zweige deutlich die elastischen Fasern der oberflächlichen Coriumlage erkennen. Letztere verhalten sich, was Menge und Verteilung betrifft, wie beim Pferd.

Überraschen muß die geringe Menge der Talg- und Schweißdrüsen. Die Talgdrüsen bilden kleine rundliche Knäuel von ca. 80 μ Durchmesser und liegen regelmäßig 400 μ unter der Oberfläche an der unteren Seite des Haarbalges. Jedes Haar besitzt nur eine Talgdrüse, die an der unteren Wand der Haartasche mündet.

Auch die Schweißdrüsen sind schlecht entwickelt. Sie bestehen lediglich aus einem wenig oder gar nicht verzweigten, 30—40 μ weiten Drüsenschlauch, der in dem unter der Haarpapille gelegenen Bindegewebe spärliche Windungen beschreibt und schließlich als gerader gegen die Oberfläche hinziehender Ausführungsgang entweder direkt oder in den obersten Abschnitt der Haartasche mündet.

Glatte Muskulatur findet sich fast in ebenso großer Menge wie beim Pferd; erst wenn man die Dicke der Haut mit in Betracht zieht, muß dem Hengst die größere Menge glatter Muskulatur in der Skrotalhaut zuerkannt werden. Die glatten Muskelzellen treten nicht so

nahe an die Epidermis heran wie bei jenem. Das septum scroti weicht in seiner Struktur von dem des Pferdes nicht wesentlich ab.

Die mächtige Entwicklung der Talg- und Schweißdrüsen beim Pferd hat offenbar denselben Zweck zu erfüllen wie die große Anzahl der Haare beim Stier. Das Sekret der Drüsen soll durch sein Anhaften an der Oberfläche des Hodensackes zweifelsohne diesen glatt und schlüpfrig machen, um die beim Gehen entstehende Reibung auf ein Minimum herabzudrücken; es wirkt also ähnlich wie die Synovia in den Gelenken und Sehnenscheiden oder wie das Mucin im Darm, das seröse Exsudat in den Körperhöhlen. Bei der größeren Bewegungsfreiheit des Hodensackes beim Rind erfüllen die langen und zahlreichen Haare diese Aufgabe ebenso gut und zweckmäßiger dadurch, daß sie als Walzen funktionieren wie z. B. die Haare in der Achselhöhle oder in der regio pubis des Menschen. Dieses Prinzip findet ja auch in modernen Technik (Kugellager) vielfach Verwendung.

b. Tunica vaginalis.

Von der Tunica vaginalis behauptet nur SCHMALTZ (1911), daß sie glatte Muskulatur besitze, während alle andern Autoren sie als Bindegewebsfascie mit serösem Überzug auffassen. Nur in den humananatomischen Lehrbüchern von MERKEL (1915), RAUBER-KOPSCH (1919), SPALTEHOLZ (1914), werden noch glatte Muskelfasern erwähnt, die an der Innenwand der tunica vaginalis communis liegen und den Cremaster internus bilden. Es muß aber hierbei berücksichtigt werden, daß in der Menschenanatomie unter tunica vaginalis communis nur der fibröse Teil der Scheidenhaut verstanden wird.

STOSS vertritt die Ansicht, daß die tunica vaginalis eine Ausstülpung der Querbauchbinde und des Bauchfells sei, eine Anschauung, die sich auch in den Angaben der Lehrbücher der Anatomie von MARTIN (1915), ELLENBERGER (1914) und RAUBER-KOPSCH (1919) findet. SCHMALTZ dagegen will die tunica vag. nicht als Ausstülpung der fascia transversa, sondern als Endsehne des musc. cremaster. ext. gelten lassen,während SEIDEL (1922) wieder behauptet, sie stelle ein „Ausstülpung des dritten Bauchmuskels“ (des M. transversus) dar. HENKELS (1928) vollends setzt die t. v. überhaupt dem parietalen Bauchfellblatt gleich und faßt sie als eine „Einstülpung“ des Bauchfells, die den Hoden, Nebenhoden und Samenstrang einschließt, auf. Dessen ungeachtet bezeichnet er einige Sätze später die t. v. wieder als „analog der Bauchfellumkleidung des Darmes und der Organe der Bauchhöhle“.

Die neue Nomenklatur spricht ja, wie bereits in der Einleitung erwähnt, nur noch von e i n e r t. v. und bezeichnet als solche nur die frühere t. v. comm., während für den früher als t. v. propria bezeichneten Teil der Name Hodengekröse eingeführt wurde, so daß derartig schroffe Widersprüche einem Autor weniger leicht unterlaufen können.

Nach der von STOSS, MARTIN, ELLENBERGER-BAUM vertretenen Ansicht stellt die t u n i c a v a g i n a l i s bei unseren Haustieren eine Ausstülpung der fascia transversa abdominis dar. Bei länger liegenden Kadavern läßt sich das auch ohne Schwierigkeit nachweisen. An solchem Material löst man, am besten in einiger Entfernung vom annulus vaginalis beginnend, das Bauchfell mit seiner bindegewebigen Unterlage, der Querbauchbinde, von der darunter liegenden Muskulatur ab und schreitet gegen den Leistenkanal langsam vor. Auf diese Weise gelangt man schließlich an der medialen Fläche des musc. cremaster externus in das cavum scroti und kann den ganzen funiculus spermaticus bei entsprechender Vorsicht aus der Hodensackhöhle in die Bauchhöhle ziehen. Deutlich kann man das auch verfolgen, wenn man die tunica dartos schlitzt und den Samenstrang von außen her in die Bauchhöhle zurückschiebt. Doch sind hierzu nur Fohlen geeignet, da bei älteren Tieren der Schlitz in der Bauchdecke dem Hoden die Passage nicht mehr gestattet. SEIDEL trennt in seiner Arbeit das unmittelbar unter der serosa liegende Bindegewebe in zwei Partien, die fascia transversa und die fascia propria des musculus obliquus abdominis internus. Auch diese Teilung läßt sich im Bereich des Samenstranges durchführen. Dadurch kann man die tunica vaginalis nunmehr, wenn man die Verhältnisse unnötig verwickelt gestalten will, in vier Schichten spalten. Die erste ist das gegen das cavum vaginale gelegene Bauchfell, hier lamina serosa genannt. Dieser liegt dann als zweite die Ausstülpung der fascia transversa auf, die wiederum von einer bindegewebigen Lamelle, der Ausstülpung der fascia propria des m. obliquus abdominis internus umhüllt ist. Den Abschluß gegen das cavum scroti bildet dann eine dritte fibröse Lage, die Endsehne des m. cremaster externus.

Die Fasern des bindegewebigen Teiles der tunica vaginalis laufen in gerader Richtung von oben her (subperitoneal) gegen den annulus vaginalis, beschreiben dann um diesen einen Halbkreis und schlagen hernach so auf dem processus vaginalis um, daß hier der Faserverlauf alle Richtungen inne hat. Diese Feststellung erscheint in chirurgischer Hinsicht von Wichtigkeit, weil durch die starke Verflechtung

der Bindegewebsfasern am medioventralen Abschnitt des annulus vaginalis eine sehr große Festigkeit erreicht wird und dadurch Leistenbrüchen nach Möglichkeit vorgebeugt ist. Auf der lateralen Hälfte geht dabei das Bauchfell und die fascia transversa unmerklich in den processus vaginalis über, während auf der medialen Seite der Ring durch eine Duplikatur der fibrösen und serösen Häute gebildet wird, so daß der Rand des annulus vaginalis auf der medialen Seite stark zugespitzt und scharfkantig erscheint, gegen die laterale Seite zu sich jedoch vollständig abstumpft und sogar gänzlich verliert.

Der Scheidenhautring hatte an allen Präparaten ein Lumen, das für einen, höchstens zwei Finger passierbar war. Nur in einem Falle, bei einem ca. 6 Jahre alten Wallach, konnte er auch mit der Sonde nicht passiert werden. Bei neugeborenen Fohlen war der annulus vaginalis ebenfalls für einen Finger passierbar, wenn der Hoden noch in der Bauchhöhle lag, im anderen Falle konnte eine Verengung festgestellt werden.

Aus den angegebenen Maßen geht hervor, daß der annulus vaginalis zwar absolut noch an Größe zunimmt, relativ aber abnimmt, denn das Lumen ist beim Fohlen kaum um die Hälfte kleiner als beim ausgewachsenen Tier. Für die rectale Untersuchung kommt noch ein Moment in Betracht, nämlich daß der Scheidenhautring sich trichterartig verjüngt, also an seiner engsten Stelle kleiner ist, als durch die Palpation per rectum festgestellt werden kann.

c. Musc. cremaster externus.

Mit dem cremaster externus hat sich SEIDEL (1922) unter Leitung von LUBOSCH in Würzburg anläßlich einer Untersuchung der Bauchdecke bei unseren Haustieren eingehender befaßt. Es werden in dieser Arbeit Ursprung und Verlauf des Muskels bei unseren Haustieren einer genauen Betrachtung unterzogen und der Verlauf der einzelnen Bündel sorgfältig beschrieben, aber der Befund über die Ansatzstelle muß wohl von vornherein als unhaltbar angesehen werden. Es heißt dort wörtlich: „Der M. cremaster externus endigt schließlich bei seinem Herantreten an den Hoden mit drei Ausläufern unter der tunica albuginea“. Obwohl SEIDEL diese Behauptung einige Seiten später noch einmal bringt, kommt er doch zu der sonderbaren Schlußfolgerung: „der cremaster liegt beim Pferd, Schwein, Hund an der lateralen Seite der tunica vaginalis, beim Rind tritt er als tunica vaginalis fast umfassend in Erscheinung“. Wenn der cremaster auf der

Scheidenhaut verläuft, kann er doch unmöglich unter der tunica vaginalis enden! Die Abzweigung des willkürlichen Hebemuskels von m. obliquus abd. internus war schon FRANCK (1871) bekannt. Er schreibt darüber: „Es ist dies eine selbständig gewordene Portion des inneren schiefen Bauchmuskels, die mit schwachen Sehnenzügen an der Lendendarmbeinbinde am lateralen Rand der Sehne des kleinen Psoas entspringt, namentlich am hinteren Rand der gemeinschaftlichen Scheidenhaut des Hodens herabsteigt und sich in der Höhe des Hodens mit dieser verbindet“. Darüber herrscht auch in der Literatur ziemliche Einstimmigkeit, jedoch sind über das Ende des Muskels unzweideutige Äußerungen, die seine Beziehung zur Scheidenhaut klar überschauen ließen, nicht zu finden.

Was den Ursprung und Verlauf des cremaster externus betrifft, so kann ich den Ausführungen von SEIDEL nur z. T. beipflichten. Dieser Muskel stellt eine selbständig gewordene Zacke des inneren schiefen Bauchmuskels dar und wirkt als willkürlicher Hebemuskel des in seinen Hüllen liegenden Hodens. Nach seiner Abzweigung vom inneren schiefen Bauchmuskel beschreibt er einen deutlichen Bogen nach vorne und abwärts, also einen kaudoventral geöffneten, und legt sich in seinem weiteren Verlauf mit seiner medialen Seite der lateralen Wandung der Scheidenhaut an, während seine äußere Seite von einer lockeren Bindegewebsschicht, der fascia subdartoica oder cremasterica, wie sie die Humananatomen bezeichnen, bedeckt ist. Diese Fascie liegt dem Muskel locker auf; ich konnte aber stellenweise zahlreiche Bindegewebsstränge finden, die senkrecht zur fascia subdartoica in das Gewebe des cremaster externus eindrangen und erst durchschnitten werden mußten, ehe die Bindegewebslage vom Muskel entfernt werden konnte. Nicht so innig war die Verbindung mit der Scheidenhaut. Hier war es lediglich ein lockeres Anliegen, und es konnten Muskel und tunica vaginalis ohne Schwierigkeit stumpf von einander getrennt werden. Der Muskel umgibt beim Pferd den processus vaginalis ungefähr zur Hälfte, manchmal in größerem Maße, manchmal, und das konnte besonders an Fohlen beobachtet werden, in geringerer Ausdehnung. Gerade bei jungen Tieren gelangte eine auffallende Zartheit und geringe Dicke des Muskels zur Beobachtung, wohingegen die Breite im Verhältnis zum Umfang des processus vaginalis nur wenig im Vergleich zum ausgewachsenen Tier zurückstand. In seinem proximalen Abschnitt mißt er bei Jungen ca. 2 cm, nimmt jedoch hodenwärts ständig an Breite zu, so daß er schließlich fast die Maße der

Hodenlängsachse erreicht. Während seines Verlaufes behält er ungefähr die gleiche Dicke, wird aber gegen den Hoden zu fast plötzlich dünner, wobei er auf der Höhe des freien Hodenrandes mit einem Male in eine Sehne übergeht. Vorher teilt er sich noch in mehrere Bündel, die zwar mehr Bindegewebe zwischen sich treten lassen, aber den Zusammenhang miteinander trotzdem aufrecht erhalten. Beim Lospräparieren des cremaster von der Scheidenhaut fielen besonders einzelne Züge auf, meist drei an der Zahl, eigentümlich in ihrem Ursprung und Verlauf sowohl als auch in Bezug auf ihre Farbe. Sie konnten regelmäßig bei jedem Objekt beobachtet werden und verdienen besonders deshalb Beachtung, weil sie durch eine lockere Bindegewebslage von den übrigen cremaster-Zügen getrennt waren. Sie entspringen auf der Scheidenhaut, schwach handbreit über dem freien Rand des Hodens, verlaufen in senkrechter Richtung nach abwärts, um früher als der Hauptzug des cremaster externus in eine 5—15 mm lange Sehne überzugehen.

Ihre Länge beträgt also 4—8 cm. Der Hauptzug des Hebemuskels des Hodens bedeckt sie vollständig. Ihre Farbe ist hellrosa am frischen Kadaver, wird bei Eintritt der Fäulnis sehr rasch schiefergrau und unterscheidet sich an Präparaten, die in Formol aufbewahrt werden, kaum von der der unwillkürlichen Muskulatur. Die Sehne des cremaster konnte bei ihrer Zartheit am frischen Material leider nicht weiter verfolgt werden, weil sie unter dem Messer sehr litt und stumpf nicht getrennt werden konnte, aber bei längerem Fixieren gelang es ohne besondere Schwierigkeit, sie von dem darunter liegenden Teil der Scheidenhaut trotz der innigen Verbindung zu trennen. Dabei zeigte sich ein eigentümlicher Befund. Die Sehne strahlte fächerförmig über die ganze Scheidenhaut hinaus, bog um deren ventralen Rand und setzte sich auf der medialen Seite wieder gegen den äußeren Leistenring hin fort, so daß sie also den ganzen processus vaginalis umfaßte. Mithin dient der m. cremaster externus nicht nur als willkürlicher Hebemuskel des Hodens, sondern er hat weiterhin dadurch, daß seine Sehne einen förmlichen Aufhängeapparat für den processus vaginalis bildet, noch den Zweck, passiv die Scheidenhäute in ihrer Aufgabe wesentlich zu unterstützen.

Ähnliche Verhältnisse finden wir beim Stier. Der Ursprung des m. cremaster externus liegt als schmale Sehne auf dem lateralen Rand der Lendendarmbeinbinde und überdeckt dabei die lateralen Ansätze der kaudalsten Muskelbündel des inneren schiefen Bauchmuskels,

wonach er nach rückwärts zieht und an den Samenstrang tritt. Im Vergleich zum Pferd hat der Muskel beim Stier eine sehr starke Ausdehnung, worüber noch an späterer Stelle im Zusammenhang mit dem inneren Hebemuskel zu sprechen sein wird. Beim Stier umkleidet der m. cremaster externus die Scheidenhaut so vollständig, daß diese bei ausgewachsenen Tieren nur in einem medial gelegenen $^1/_2$—1 cm breiten Streifen, der von oben nach unten ziemlich gleich breit bleibt, sichtbar wird. Auch bei jungen Tieren konnte das beobachtet werden, obwohl hier das Verhältnis des Muskels zum freibleibenden Teil der Scheidenhaut ein anderes ist. Zu erwähnen sind auch hier wieder die isolierten Züge, die genau wie beim Pferd auf der Scheidenhaut entspringen und einige Zentimeter ventral davon wieder auf der tunica vaginalis enden und in ihrer Farbe von der übrigen quergestreiften Muskulatur durch ein helleres Colorit abweichen. Der m. cremaster externus endet schließlich ebenfalls mit etwas plötzlichem Übergang in seine Sehne ungefähr in der Höhe des Hoden und Nebenhodenkopfes, jedoch relativ früher als beim Pferd, so daß er die stark gebogene Konturlinie der Scheidenhaut bei deren Herantreten an den Hoden etwas ausgleicht.

d. Musc. cremaster internus.

Mit dem Musc. cremaster internus beschäftigt sich FRANK (1871 und 1892) am eingehendsten. Nach seinen Angaben ist der Muskel besonders stark beim Pferd und Schwein, weniger kräftig beim Rind ausgeprägt. „Er wird aus starken, organischen Muskelbündeln dargestellt, welche im Innern des Samenstranges verlaufen. Er gibt namentlich starke Muskelzüge an das rankenförmige Geflecht und die Gefäße überhaupt ab und setzt sich auf die albuginea des Hodens fort. Er fehlt keinem unserer Haustiere, hat jedoch beim Pferd und nach ihm beim Schwein seine kräftigste Entwicklung“. Im ELLENBERGER-BAUM heißt es nur, daß zwischen den Blättern des mesorchiums glatte Muskulatur als m. cremaster internus gelegen sei. An anderer Stelle heben diese Autoren noch das Vorkommen glatter Muskelfasern im ligamentum epididymidis hervor, erwähnen aber nur, daß sie aus dem Samenstrang kämen, ohne nähere Angaben über deren Verlauf und Anzahl. Auch MARTIN (1915) erwähnt einen inneren Hebemuskel des Hodens, den er vom annulus vaginalis an zwischen den Bauchfellplatten des Samenstranges hodenwärts ziehen und z. T. in die tunica albuginea, z. T. in das Nebenhodenband (jetzt ligamentum inguinale) ausstrahlen läßt. Im Gegensatz zu diesen Autoren

stellt SCHMALTZ (1911) ein Vorkommen von unwillkürlicher Muskulatur zwischen den Lamellen des mesorchiums vollständig in Abrede. „Als m. cremaster internus werden (angeblich reichliche) Einlagen von glatter Muskulatur bezeichnet, welche bei den Tieren zwischen den Gefäßen, jedenfalls innerhalb des visceralen Bauchfells, beim Menschen dagegen zwischen dem parietalen Bauchfell und der dasselbe deckenden fibrösen Haut liegen sollen. Bei den Haustieren ist jedoch tatsächlich ein solcher m. cremaster internus nicht vorhanden. Zwar finden sich in der tunica communis (d. h. unter dem parietalen Bauchfell) glatte Muskelzellen, in der tunica propria dagegen zwischen den Gefäßen fallen nicht einmal zerstreute Muskelzellen auf, geschweige denn daß man von einem Muskelkörper sprechen könnte. Trotzdem ist der Samenstrang reich an muskulösen Elementen, die sich aber nur in den Wänden seiner Gefäße finden". Soweit SCHMALTZ. Denken wir nun an die Kastration. Wie könnten wir uns dann, wenn ein cremaster internus nicht vorhanden wäre, das sogenannte „Aufziehen" der Hengste und älterer Stiere nach Durchschneiden der Scheidenhäute — ein Unterbleiben jedweder Narkose vorausgesetzt — erklären? Der cremaster externus ist zu diesem Zurückziehen des Hodens bis an den Leistenring, wie es von erfahrenen Praktikern häufig beobachtet wird, allein in diesem Falle nicht imstande, da sein Zusammenhang mit dem Hoden an sich schon ein lockerer und unter diesen Umständen ein recht mittelbarer ist. Zudem ist zu bedenken, daß die maximale Verkürzung eines quergestreiften Muskels nach ELLENBERGEB-SCHEUNERT (1920) nur etwa 1/5 seiner natürlichen Länge beträgt, während sich glatte Muskulatur um 2/3 der Länge verkürzen läßt. Daraus glaube ich den berechtigten Schluß ziehen zu dürfen, daß der m. cremaster internus physiologisch bedingt ist und seine Ursprungstelle bereits im Bereich der Bauchhöhlenwand zu suchen sein wird.

Nach den Literaturangaben (ELLENBERGER-BAUM, MARTIN, FRANK) müßte sich der cremaster internus, wenn ein solcher überhaupt vorhanden ist, zwischen den beiden Blättern des Hodengekröses finden. Dies ist tatsächlich der Fall. Besonders deutlich war das bei einem älteren aus dem Münchener Schlachthof stammenden Hengst zu sehen (siehe Abbildung). Im mesorchium zeigten sich eine Reihe von derben ca. 3 mm breiten Zügen, die kaum an einer Stelle fehlten und deren mikroskopisches Bild unverkennbar (v. Giesonfärbung: gelb) den Charakter der glatten Muskulatur trug. Am aus-

gespannten Gekröse hatten sie durchwegs senkrechte Richtung und bildeten deutlich zwei Lagen, die zwischen sich lockeres Interstitialgewebe bargen und namentlich den plexus pampiniformis in großer Menge umgaben. Die Anordnung der Muskulatur war eine derartige, daß das ganze mesorchium namentlich in der Nähe des Hodens ein runzeliges Aussehen und das Gepräge eines narbigen Profils erhielt. In besonders ausgedehntem Maße fand sich dieses narbige Profil in der Umgebung des plexus, auf dem Nebenhoden im Nebenhodenband und im dorsalen Abschnitt unter der Hodenserosa. Die oben erwähnte Anordnung in Streifen war jedoch nicht so intensiv ausgeprägt, daß zwischen diesen nur die serosa mit ihrem Bindegewebe die Verbindung hergestellt hätte, sondern auch hier waren es Muskelbündel, nur in dünnerer Lage, und die Rinnen waren lediglich Vertiefungen, die zwischen die Muskelbündel eingelagert waren. In der Gegend des Hodens wurden diese rinnenartigen Vertiefungen immer unregelmäßiger und verwischten sich allmählich in einem bunten Durcheinander. Freilich ist der cremaster internus nicht immer so kräftig ausgebildet, und oft sind es nur drei kräftigere Züge, die den cremaster internus darstellen; der bedeutendste davon ist der um den plexus pampiniformis. Er zieht in senkrechter Richtung nach abwärts, einen kräftigen Wall um die Blutgefäße bildend, und setzt sich über den Nebenhoden hinziehend auf der albuginea des Hodens fest. Der zweite Zug kann als eine Unterabteilung des ersten aufgefaßt werden, denn er setzt sich am gleichmäßig ausgebreiteten mesorchium spitzwinkelig vom vorigen ab und zieht später als selbständige Portion gegen den Schwanz des Nebenhodens, läßt jedoch diesen fast unberührt und verbindet sich schließlich mit dem kaudalen Rande des Nebenhodenbandes (lig. testis und lig. inguinale), um dann ebenfalls auf die Hodenalbuginea überzugehen. Der dritte Zug endlich nimmt seine Richtung gegen das zwischen Nebenhodenschwanz und Scheidenhaut gelegene lig. epididymidis und dient hauptsächlich diesem als Verstärkung, abgesehen von zahlreichen Fasern, die er mit dem an zweiter Stelle beschriebenen Teil austauscht. Außerdem finden sich im mesorchium noch verschiedentlich schwächere Züge von glatter Muskulatur, so z. B. in größerer Menge an der Abzweigungsstelle der Samenleiterfalte, obwohl in diese selbst keine eindringen. In der Umgebung des Nebenhodenbandes kommt es zur Anhäufung von wirr durcheinander ziehender Muskulatur und es darf deshalb nicht befremden, wenn das oben erwähnte narbige Profil, das man schon im frischen Zustand beobachten kann, das

durch die Fixation allerdings noch mehr an Plastik gewinnt und sich regelmäßig bei älteren Tieren findet, auch an dieser Stelle auftritt.

Bei Hengstfohlen ist vom cremaster internus nur wenig nachzuweisen. Größere Züge glatter Muskulatur finden sich lediglich in der Umgebung des nur spärliche Windungen aufweisenden plexus und ziehen von hier einmal gegen den Hoden und dann dorsal gegen den annulus vaginalis.

Es wird somit durch diesen Befund die schon weiter oben geäußerte Vermutung, daß der cremaster internus am Bauchring sein Ende noch nicht erreicht haben dürfte, bestätigt. Denn bei ausgewachsenen Kaltbluthengsten konnten innerhalb der Bauchhöhle zwei vom mesorchium kommende breite Züge glatter Muskulatur deutlich verfolgt werden. Der eine, welcher einen kürzeren Verlauf und einen mehr kontinuierlichen Charakter hat, zieht unter dem Bauchfell an der lateralen Bauchwand gegen das Darmbein zu und kann bis gut handbreit über den Scheidenhautring verfolgt werden. Der andere Zug bildet einen nicht unwesentlichen Bestandteil der immerhin noch 5—7 cm langen Gefäßfalte und besteht mehr aus einzelnen Bündeln glatter Muskulatur, die noch handbreit hinter den Nieren als solche zu erkennen sind und reichlich Fettgewebe zwischen sich treten lassen. Makroskopisch betrachtet könnte man annehmen, daß auch in der Samenleiterfalte Züge des cremaster internus verlaufen, die sich dann bis zur plica urogenitalis fortsetzen und gleichsam einen zusammenhängenden Komplex bilden. Mikroskopische Schnittbilder daraus zeigen aber, daß diese Stränge lediglich Bindegewebseinlagen sind und es ist trotz wiederholter Versuche nicht gelungen, glatte Muskulatur in der Samenleiterfalte nachzuweisen.

Bei Wallachen degeneriert der cremaster internus zwar bedeutend, aber immerhin sind noch reichliche Muskelzüge nachzuweisen neben zahlreichen Fetteinlagerungen, die fast das ganze cavum vaginale ausfüllen. Die Entwicklung des Muskels hängt offenbar mit dem Alter innig zusammen. Es wurde schon darauf hingewiesen, wie schwach er bei Fohlen entwickelt ist, obwohl man ihn auch bei diesen bis nahe an die Wirbelsäule verfolgen kann. Allmählich wird er dann, offenbar im Zusammenhang mit der nach und nach eintretenden Geschlechtsreife, kräftiger und zeigt im Alter von ca. drei Jahren nach zahlreichen Beobachtungen bei Hengsten, die zur Kastration kamen, eine ziemliche Mächtigkeit. Gemäß der Verteilung des Muskels im mesorchium ist darauf zu schließen, daß seine Funktion als Heber

des Hodens erst in zweiter Linie in Betracht kommt, schon deshalb, weil auch der cremaster externus kräftig entwickelt ist und die tunica dartos reichliche Züge glatter Muskulatur besitzt. Seine zweite Funktion besteht darin, den Blutstrom in den Gefäßen möglichst zu verlangsamen, wofür ja auch seine Verteilung innerhalb der Bauchhöhle spricht.

Ob die Entwicklung des cremaster internus auch mit der Geschlechtstätigkeit direkt in Zusammenhang steht oder nur mit dem Alter, ob ferner bei Warm- und Kaltblütern ein Unterschied in der Entwicklung besteht, kann ich leider infolge des geringen Materials nicht entscheiden. Interessant erscheint mir auch die Untersuchung des Musc. cremaster internus bei Kryptorchiden, doch konnte ich solche nicht ausführen, da kein entsprechendes Material zur Verfügung stand.

Wesentlich unterschieden sind die Verhältnisse beim cremaster internus des Stieres. Vor allem bedingt die Lage des Hodens beim Stier eine bedeutend geringere Breitenausdehnung des Gekröses. Der als mesorchium bezeichnete Teil des funiculus spermaticus ist auffallend kurz und schmal und der Hoden infolgedessen viel weniger frei als beim Pferd. Außerdem ist auch die Samenleiterfalte erheblich weniger ausgeprägt als beim Pferd. Zwischen den Blättern des Gekröses streichen einige Züge kompakteren Gewebes mit der Richtung gegen den Hoden, und auch das rankenförmige Geflecht ist von dichten und reichlichen Gewebsmassen umgeben, die natürlich sofort, wenn man vergleichenderweise die Verhältnisse beim Pferd in Betracht zieht, als glatte Muskulatur verdächtigt werden mußten. Aber die mikroskopische Untersuchung brachte hier insofern eine große Enttäuschung, als sich nicht einmal einzelne glatte Muskelzellen nachweisen ließen, geschweige denn daß man von einem Muskelkörper sprechen könnte. Dem Stier fehlt also der beim Hengst so kräftig entwickelte m. cremaster internus vollständig. Die hier verdächtigten Gewebsstränge waren lediglich Bindegewebsstränge, die in der Umgebung des plexus pampiniformis reich an elastischen Elementen sind und keine glatte Muskulatur besitzen mit Ausnahme der ihrer Gefäße.

Vom cremaster externus wurde bereits die kräftige Entwicklung beim Stier hervorgehoben und auch seine ringförmige Anordnung um den processus vaginalis betont. Außerdem wurde die Behauptung aufgestellt, der cremaster internus sei in seinem physiologischen Verhalten mehr als Verlangsamer des Blutstromes denn als Heber des

Hodens aufzufassen. Durch den Befund beim Rind scheint diese Behauptung wiederlegt zu sein, aber gerade darin liegt m. E. eine Stütze für diese Theorie. Offenbar wirkt der cremaster internus des Pferdes auf zweifache Weise verlangsamend auf den Blutstrom der Gefäße ein, einmal dadurch, daß er den plexus pampiniformis durch seine Kontraktion von oben nach unten zusammenschiebt und zweitens dadurch, daß er den plexus seitlich komprimiert und so die Knäuelwindungen der Gefäßrohre dichter an einander schiebt. Nun wird aber beim Begattungsakt der Hoden durch eine Reflexbewegung näher an die Bauchwand gezogen, natürlich durch die Tätigkeit der willkürlichen und unwillkürlichen Muskulatur. Damit aber, daß beim Pferd der cremaster externus nur an der lateralen Seite vorhanden ist, würde, trotzdem seine Sehne um die Scheidenhaut greift, der willkürliche Hebemuskel nicht genügen, um auf den plexus ausreichend verkürzend einwirken zu können. Dafür spricht einmal die Tatsache, daß sich der cremaster externus, wenn er beispielshalber den plexus um 1 cm verkürzen soll, um das Doppelte verkürzen müßte, wobei vielleicht nochmals darauf hingewiesen sei, daß die größte Hubhöhe, die Ellenberger dem quergestreiften Muskelgewebe zuschreibt, 1/5 der natürlichen Länge des Muskels beträgt. In zweiter Linie ist beim Pferd ein cremaster internus dadurch bedingt, daß das mesorchium sehr lang ist und der Hoden vollständig frei in der Scheidenhauthöhle hängt. Die verlangsamende Wirkung auf den Blutstrom hat deshalb beim Pferd der cremaster internus zu besorgen. Bei der kräftigen Entwicklung des cremaster externus beim Rind, sowohl der Länge als der Breite nach, ist es diesem möglich, sich soweit zu verkürzen, daß sich diese Verkürzung auch noch auf das rankenförmige Geflecht auswirken kann. Durch die erhöhte Blutzufuhr und bei der Verkürzung im Augenblick der Begattung muß das Adergeflecht notwendig eine Verdickung erfahren, die aber durch einen Gegendruck von Seiten der wenig dehnbaren Scheidenhaut und die durch die Kontraktion zunehmende Festigkeit des die Scheidenhaut fast vollständig umfassenden cremaster externus in gewissen Grenzen gehalten wird. Außerdem kommt noch ein wichtiger und nicht zu gering einzuschätzender Umstand dazu, nämlich die Verschiedenheit im ganzen Bau des plexus pampiniformis beim Hengst und Stier, worauf jedoch später noch näher einzugehen sein wird. Es möge jetzt nur erwähnt sein, daß das rankenförmige Geflecht beim Stier viel zahlreichere Windungen beschreibt als beim Pferd. Somit wirken vier Faktoren,

nämlich die kräftige Entwicklung des cremaster externus, die mantelförmig den plexus umgebenden elastischen Elemente, das enge Lumen des processus vaginalis und die zahlreicheren Windungen der Gefäße zusammen, um beim Rind den cremaster internus zu ersetzen. Es könnte meiner Erklärung höchstens entgegengehalten werden, der plexus pampiniformis könnte den Druck von unten her, der vom cremaster externus ausgeht, durch Entweichen in die Bauchhöhle entrinnen, aber das wird verhindert einmal durch die Lage und Beschaffenheit des annulus vaginalis und zweitens durch den Druck der Eingeweide. Außerdem wird der an sich schon enge processus vaginalis durch die starke Kontraktion des cremaster externus noch eher etwas zusammen gedrängt, so daß ein Entweichen in die Bauchhöhle ausgeschlossen erscheint.

e. Plexus pampiniformis.

Über den plexus pampiniformis finden sich in der Literatur nur wenig genaue Angaben. Selbst SIEBER (1903), der sich mit dem Studium der vergleichenden Anatomie der Arterien der Bauch- und Beckenhöhle bei den Haustieren beschäftigt hat, erwähnt von der Arteria spermatica interna nur, daß sie bei männlichen Individuen vor dem Eintritt in das scrotum viele Knäuelwindungen bilde und dann in das Hodenparenchym eindringe. FRANK (1892) sagt darüber: „Die Gefäße, innere Samenarterie und innere Samenvene bilden einen nach abwärts stärker werdenden Wulst, das rankenförmige Geflecht (plexus pampiniformis), welches am vorderen Rande des Samenstranges nach aufwärts zieht. Die Grundlage dieses Geflechtes bildet die innere Samenarterie. Die innere Samenvene begleitet mit ihren Ästen zum Teil die Arterie, mit feineren Zweigen dagegen bedeckt sie das geschlängelte Arterienrohr derart, daß bei injizierter Vene von der Arterie selbst gar nichts mehr wahr genommen werden kann". Es scheint überhaupt Zweifel darüber zu bestehen, was unter plexus pampiniformis zu verstehen ist, ob sich dieser Ausdruck lediglich auf die Arterie und ihre eventuellen Verzweigungen oder auf die Vene bezieht. MARTIN (1915) sagt, die stark gewundene innere Samenarterie werde dabei von den Verzweigungen der inneren Samenvene in Form des wulstigen, leicht zusammendrückbaren, rankenförmigen Geflechtes, mantelförmig umgeben. SCHMALTZ (1911) unterscheidet zwischen Arterien und Venen des plexus pampiniformis. Von den ersteren zählt er auf Querschnitten des Samenstranges ein Dutzend und mehr, die in

ein Balkenwerk eingebettet sind, „welches unregelmäßige, bald kleinere und zusammengedrückte, bald größere und leichte Maschen zu bilden scheint. Diese Maschen sind in Wirklichkeit die Venen des plexus pampiniformis“. TUFFLI, der erst 1928 die Arterienversorgung von Hoden und Nebenhoden bei Hund und Katze studierte, spricht wieder von Schlingen der Arterie, die „ganz vom plexus pampiniformis gedeckt“ sind. Es handelt sich offenbar darum: verzweigen sich innere Samenarterie und Samenvene vor ihrem Eintritt in den Hoden oder verzweigt sich nur eine von beiden.

Manche Autoren umgehen diese Frage m. E. dadurch, daß sie zuerst von den starken Knäuelwindungen der Arterie schreiben, hernach jedoch von Arterienästen sprechen. ELLENBERGER-BAUM (1914) gibt an (nach HERING), daß sich die Arteria spermatica beim Pferd im rankenförmigen Geflecht in zwei Äste spaltet, woraus er die nach dem Abschneiden des Hodens eintretende Blutung, wenn nur ein Ast unterbunden wird, erklärt. Als plexus pampiniformis bezeichnet er nur das Geflecht der vena spermatica interna, das die Arterie einschließt und aus dem „nahe dem Nebenhoden stärkere und schwächere Venen“ hervortreten, „die sich an der medialen Fläche des Nebenhodens wieder verteilen und in den Hoden eindringen“.

Über den histologischen Bau der Arteria spermatica interna finden sich spezielle Angaben nur bei BÄRNER (1905) und ROSSMÜLLER (1906). Beide beschreiben den histologischen Bau ziemlich übereinstimmend und heben besonders die starke Muskulatur der media hervor, rechnen infolgedessen die innere Samenarterie zum muskulösen Typus. Beim Pferd sowohl als beim Rind fehlt nach ihren Angaben die Längsfaserschicht der intima. Die tunica elastica interna ist stark gefaltet und spaltet sich bisweilen in mehrere Blätter. Die tunica media ist reich an Muskulatur und von elastischen Elementen durchsetzt, die, leicht gefaltet, die Richtung der Arterienwand haben. Eine tunica elastica externa fehlt, hingegen ist eine kräftige Adventitia vorhanden, die aber in ihrer Mächtigkeit Schwankungen unterworfen ist. Beide Autoren scheinen aber nur die Arteria spermatica von weiblichen Tieren untersucht zu haben, denn beide begründen die mächtige Muskulatur der media damit, daß dem graviden Uterus viel mehr Blut zugeführt werden muß als dem sterilen und deshalb das zuführende Gefäß einen solchen Bau aufweist, um bei zeitweilig größerer Blutzufuhr und gesteigertem Blutdruck den erhöhten Anforderungen voll und ganz genügen zu können.

Vor ihrem Herantreten an den Hoden bilden dessen Blutgefäße ein Konvolut von Windungen und Schlängelungen, die den Namen plexus pampiniformis tragen. Dieser beim Pferd medial, in der cranialen Partie des mesorchiums bezw. in der Gefäßfalte liegende Wulst nimmt nicht deren vordersten Rand ein, sondern verläuft reichlich zwei Finger breit von diesem entfernt. Es hängt dies jedoch von der Ausbildung des Nebenhodens wesentlich ab. Ragt dieser weit über den Kopf des Hodens vervor, so liegt auch das rankenförmige Geflecht weiter vom cranialen Rand der Gefäßfalte entfernt. Oberflächlich von der Serosa umgeben, trennen es von dieser starke Züge glatter Muskulatur, die dem cremaster internus angehören. Am frischen, von ausgebluteten Tieren stammenden Material erscheint der plexus pampiniformis als ein proximal zugespitzter, distal bis zweifingerdicker, rundlicher Strang von ca. 10 cm Länge, der sich leicht komprimieren läßt. Er besitzt eine weiche, fast schwammige Konsistenz und verrät von vornherein eine nicht allzu innige Verbindung der Gefäße untereinander. Tatsächlich sind die Gefäße des plexus pampiniformis beim Hengst leicht von einander zu trennen und stellen im Ganzen ein fast unförmiges Gebilde dar (im Gegensatz zum Stier). Vom rankenförmigen Geflecht selbst ist zunächst wenig zu sehen, da es der cremaster mit seinen Zügen ganz einhüllt und erst nach dem Abtrennen desselben wird man die zahlreichen Schlängelungen gewahr. Von vornherein fallen im mesorchium wirr durcheinander laufende Gefäße auf, die eine außerordentlich dünne Wand haben und unter sich reichliche Anastomosen bilden. Bei injizierter Arterie gewinnt der plexus gewaltig an Ausdehnung und Umfang und erreicht eine Dicke von 3—4 Fingern, die von oben her ständig zunimmt und dadurch erreicht wird, daß das Gefäßrohr zusehends dichter werdende Windungen beschreibt. Die Arterie knäuelt sich stellenweise sehr stark auf, wie es die Abbildung 1 zeigt. Diese Windungen müssen für den plexus pampiniformis des Pferdes geradezu als typisch angesprochen werden. In der Hauptsache aber sind es einfache kreisförmige Linien, denen die Arterie auf ihrem Wege folgt, zwischen die kurze gerade, einige cm lange Stücke eingeschaltet sind. Dabei erscheint das ganze Gebilde leicht seitlich komprimiert.

Besonders auffallend ist die große Expansionsfähigkeit der Arterie, die in leerem Zustand nur ein kleines ca. 1 mm weites Lumen zeigt, maximal gefüllt aber die Dicke eines Bleistiftes erreicht. Manchmal teilt sich die Arteria spermatica bald nach Beginn der Schlänge-

lungen in zwei Äste, die miteinander unter ständigen Windungen nach abwärts ziehen und nebeneinander ungefähr in der Mitte des margo fixus den Hoden erreichen. Hier trennen sich beide von einander und die stärkere von ihnen zieht am dorsalen Rand des Hodens nach hinten, biegt um das Kaudalende des Hodens nach abwärts, wobei sie sich in verschiedene kleine Äste auflöst, die am freien Rand unter starken Windungen entlang ziehen und dorsal von diesem in das Parenchym eindringen. Der etwas schwächere zweite Ast erreicht den margo liber dadurch, daß er an der lateralen Seite des Hodens herabsteigt; dabei beschreibt er ebenfalls Windungen und endet nach seiner Verzweigung ebenfalls im Stroma. Eine derartige Verzweigung ist jedoch bei der Arteria spermatica interna als Ausnahme zu be-

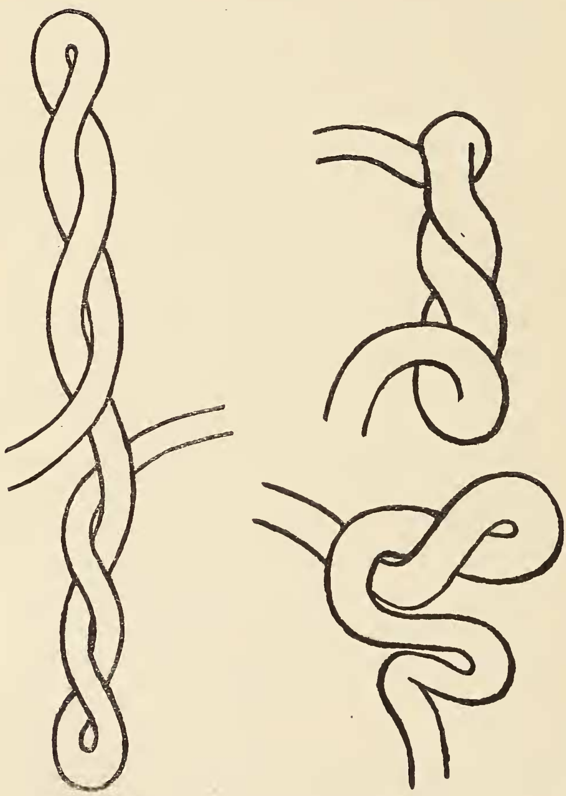


Abbildung 1. Für die Arteria sperm. int. des Pferdes charakteristische Windungen.

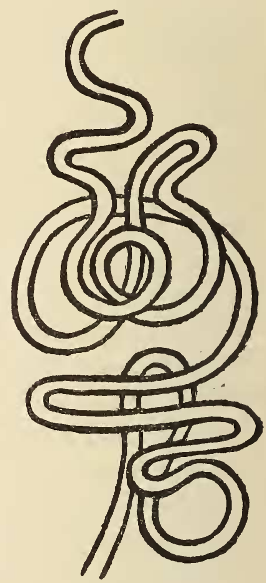


Abbildung 2. Charakteristische Windungen der Art. sperm. im Plexus pampiniformis des Stieres.

trachten. In der Regel gibt sie während ihres Verlaufes im Plexus pampiniformis keine größeren Äste ab, sondern geht als gleichstarkes Gefäß bis an den margo fixus und verteilt sich erst nach ihrem Umbiegen um das Kaudalende des Hodens in der tunica albuginea. Die einzigen sich regelmäßig bei jedem Hengst findenden Verzweigungen der spermatica interna sind 1—2 kleine Ästchen, die früh vom Hauptstamm abgehen, an der Seite des plexus unter ständigen Windungen ihren Weg hodenwärts nehmen und von denen jede bei extension ad maximum die Stärke von 1 mm kaum erreicht. Da sie wohl kaum als vasa vasorum zu betrachten sind, wird ihre Bedeutung darin zu suchen sein, daß sie im Falle einer Thrombosierung der spermatica hypertrophieren, um deren Funktion übernehmen zu können.

Die Injektion der vena spermatica gelingt beim Pferd nur auf ganz kurze Strecken und zwar aus dem Grund, weil in verhältnismäßig kurzen Abständen zweiteilige, halbmondförmige Klappen das weitere Vordringen der Injektionsmasse verhindern. Soviel steht jedoch fest, daß sich die Vene im Gegensatz zur Arterie sehr reichlich verzweigt und ihre Äste zahlreiche Anastomosen bilden, die sich im ganzen mesorchium mit Ausnahme der Samenleiterfalte finden. Es kommt sogar vor, daß ein Venenast nach kurzem selbständigen Verlauf wieder in den gleichen Zweig einmündet, aus dem er entsprungen ist. Ein bestimmtes Gebiet, auf das sich die innere Samenvene bei ihrem Verlauf beschränkt, konnte nicht gefunden werden. Ihre Äste finden sich vielmehr im kaudalen Abschnitt des Mesorchiums ebensogut wie im kranialen, so daß der Name plica vasculosa beim Pferd eigentlich überflüssig ist. An der Bindung des plexus pampiniformis ist die Vene zwar ausgiebig beteiligt, sie verliert sich aber nicht wie z. B. beim Stier in so zahlreiche kleine Ästchen und steht, was das Lumen betrifft, nicht hinter dem der Arterie zurück. Im Vergleich zu dieser sind auch ihre Windungen bedeutend geringer. In der albuginea verteilen sich ihre Äste vornehmlich auf die beiden Seitenflächen des Hodens und verlaufen hier fast gerade vom margo fixus zum margo liber. Bei Fohlen findet sich der plexus pampinifornis nur andeutungsweise als nebeneinanderliegende lockere Windungen der Arterie über ein verhältnismäßig großes Gebiet des Mesorchiums zerstreut. Aber schon bei halbjährigen Hengsten haben sich diese Windungen bedeutend konzentriert und an Menge und Umfang merklich gewonnen. Bei solchen Tieren bilden sie bereits einen kleinen, bei injizierter Arterie daumendicken Wulst, der auch schon die typischen Windungen besitzt.

Was den histologischen Bau der Arteria spermatica betrifft, kann ich mich den Ausführungen BÄRNERs anschließen.

Gegenüber dem Pferd ist der plexus pampiniformis beim Stier viel kompakter entwickelt und hat mit dem Hoden einen bedeutend innigeren Konnex. Im Gegensatz zum Pferd ist ihm (auch bei ausgebluteten Tieren) immer ein gewisser Grad von Festigkeit und Härte eigen, die ihm eine deutlich kegelförmige Gestalt verleihen. Seine Basis ist förmlich über den Kopf des Hodens gestülpt, so daß dessen dorsal gelegene Kalotte, namentlich auf der medialen Seite vom plexus vollständig verdeckt ist. Es täuscht dieser Umstand eine viel größere Längenausdehnung des Hodens vor, als tatsächlich vorhanden ist. Ein Unterschied im Bau des rankenförmigen Geflechtes liegt besonders darin, daß die Windungen der Arterie beim Bullen mehr gleichmäßig sind und viel zahlreicher und besser zusammengedrängt erscheinen, was schon daraus hervorgeht, daß das aufgelöste Arterienrohr beim erwachsenen Stier ungefähr eine Länge von 2,5 m hat, während das beim Hengst nur etwas über 1 m mißt, manchmal sogar nur dreimal so lang ist als der plexus. Diese Schlängelungen laufen beim Stier keineswegs wirr durcheinander, sondern folgen einer bestimmten Regelmäßigkeit und zwar sind sie zuerst locker und werden später gedrängter. Anfänglich treten nur Windungen in der Vertikalen auf, d. h. die Arterie verläuft zuerst eine kleine Strecke nach vorne oder rückwärts, dann nach abwärts, um hernach wieder die entgegengesetzte Richtung einzuschlagen. Diese einfachen Schlängelungen beginnen bald sich erneut aufzuknäueln, indem sie zuerst in die Mitte des plexus pampiniformis treten und hernach um diesen Grundstock, wenn dieser Ausdruck gestattet ist, einen Kreis beschreiben, um von da wieder in die Mitte zu gelangen, worauf sich das ganze Spiel wiederholt. Im hodenwärts gelegenen Drittel genügen auch diese Knäuelungen nicht mehr, um den Raum entsprechend auszufüllen, und es kommen noch neue Windungen dazu, bei denen sich die Arterie korkzieherartig um die Achse des plexus legt; die Biegungen des Arterienrohres lassen sich auch durch das Entknäueln des rankenförmigen Geflechtes nicht verwischen und an der ausgespannten Arterie streckt sich die den oberen Bogen beschreibende Wand bis zur Geraden, während sich die äußere in Falten legt, ähnlich den Poschen des Darmes. Zwischen den einzelnen Knäuelwindungen kann man ein maschenartiges Gewebe beobachten, in dem größere Lücken mit kleineren abwechseln und die in ihrer Gesamtheit das Bild einer quer-

abgeschnittenen Binse darbieten. Dieses Gewebe tritt anfänglich ganz spärlich auf, drängt sich dann, immer mehr die Mitte des plexus einnehmend, in den Vordergrund und füllt endlich auch die oberflächlich zwischen den Windungen der Arterie auftretenden Lücken aus. Dieses maschige Gewebe ist der Bestandteil, der dem plexus pampiniformis beim Rind seine Festigkeit und Härte gibt und stellt nichts anderes dar als die zahlreichen Verzweigungen der Vena spermatica interna, denn es läßt sich bei deren Injektion prall füllen. Beim Pferd sind diese maschigen Gebilde nur ganz spärlich vorhanden. Bei der Gipsinjektion der Vene des Stieres zeigt der plexus pampiniformis einen viel größeren Umfang und eine bedeutendere Festigkeit als bei der Injektion der Arterie. Im ersteren Fall werden deutlich feine, bis 1 mm dicke Venen auf der Oberfläche sichtbar, die etwas schräg nach abwärts verlaufen und den Eindruck erwecken, als ob der plexus von oben nach unten fein schraffiert wäre. Dazwischen werden immer wieder auf kurze Strecken die äußeren Bögen der Arterienwindungen als längliche grubige Vertiefungen sichtbar, und das ganze Aderngeflecht weist dabei zwei Finger oberhalb des Hodenkopfes eine leichte, aber deutlich sichtbare Einschnürung auf. Der Querschnitt des injizierten Venenplexus hat annähernd die Form eines Kreises und weicht davon nur insofern ab, als er lateral eine merkliche Prominenz besitzt, die der ganzen Außenfläche entlang verfolgt werden kann. In der albuginea des Hodens verteilen sich die Venen vornehmlich auf die dorsomediale Seite und verlaufen hier immer zu dreien oder vieren nebeneinander bündelförmig gruppiert in ventrolateraler Richtung, wobei sie keine Windungen mehr beschreiben, um ungefähr in einer Richtung, die schräg von unten nach oben verläuft, in das Hodenparenchym einzudringen. Die vena spermatica interna verzweigt sich mithin reichlich und nimmt beim Stier den Hauptteil des plexus ein. Nicht so die Arterie. Diese gibt gleich nach ihrem Eintritt in den funiculus spermaticus einen kleinen Ast für den Nebenhoden ab, der ohne Schlängelungen zuerst am medialen Rand des Geflechtes, dann medial vom Hoden zwischen diesem und dem vas deferens nach abwärts verläuft bis zum Schwanz des Nebenhodens und dann in diesen eintritt. Bald nach seinem Ursprung gibt dieser Ast wieder einen kleinen an den Kopf des Nebenhodens ab, der starke Schlängelungen an der medialen Seite des plexus bildet. Bekannt waren diese von der arteria spermatica abzweigende Nebenhodenarterie schon Martin, der sie als arteria epididymidis bezeichnet und die fortlaufende spermatica

arteria testicularis nennt. Abgesehen davon liegt außerhalb des plexus diesem noch ein nicht einmal 1 mm starkes Arterienästchen an, das ebenfalls früh aus dem Hauptstamm abzweigt, nach kurzem Verlauf in gerader Richtung starke Knäuelungen für sich beschreibt und im dorsalen Teil des Nebenhodens endet. Außer diesen lassen sich keine weiteren Verzweigungen der inneren Samenarterie feststellen. Diese tritt medial an den Hoden, verläuft dann gerade am medialen Rand desselben nach abwärts und löst sich erst, nachdem sie das Kaudalende des Hodens erreicht hat, in mehrere Äste auf, die auf der ventrolateralen Seite zahlreiche ornamentartige Figuren beschreiben und später in das Hodenparenchym eindringen, ohne vorher das von den Venenästen durchzogene Gebiet zu berühren. An der Außenseite ist das rankenförmige Geflecht des Bullen im Gegensatz zu dem des Pferdes nicht von glatter Muskulatur bedeckt. Der oberflächliche Bauchfellüberzug liegt lediglich Bindegewebszügen auf, die allerdings mit zahlreichen elastischen Elementen durchsetzt sind.

f. Tunica albuginea.

In der tunica albuginea vom Pferd finden sich nach Schmaltz (1911) und Martin (1915) auch musculöse Einlagerungen.

Die unmittelbare Hülle des Parenchyms stellt die tunica albuginea dar. Sie ist oberflächlich von einer serösen Haut, der vom Mesorchium stammenden Hodenserosa, überzogen, verwächst mit dieser sehr innig und erhält dadurch ein glattes und glänzendes Aussehen. Von individuellen Schwankungen abgesehen ist ihre Dicke nicht überall gleich. Sie beträgt beim Hengst durchschnittlich 1—2 mm, jeweils an der Seite und am freien Rand gemessen. Am Schwanz des Hodens konnte eine Dickenzunahme bis zu 4 mm beobachtet werden. Noch bedeutender ist diese beim Übergang vom Kopf des Hodens in den des Nebenhodens, wo sie sogar bis 6 mm betragen kann, wodurch die Grenze zwischen beiden verdeckt wird. Auch am margo fixus gewinnt die tunica albuginea des Hengsthodens an Dicke, was stellenweise um so deutlicher in Erscheinung tritt, als sich hier der m. cremaster internus mit ihr in Verbindung setzt. Diese auf die albuginea auslaufenden Bündel des inneren Hebemuskels sind ungefähr fingerbreit vom dorsalen Rand des Hebemuskels entfernt noch deutlich mit dem bloßen Auge wahrzunehmen, haben eine mehr graue, gelblichweiße Farbe und verschwinden für das bloße Auge fast plötzlich. An den Stellen, wo jene die tunica albuginea überdecken, hat diese ein

mehr oder weniger runzeliges Aussehen und zeigt ein narbiges Profil, zwischen dem die Gefäße weniger deutlich in Erscheinung treten. Sonst schimmern diese zwischen dem weißen Bindegewebe deutlich als wellig verlaufende, bläuliche Linien durch und teilen beim Pferd die albuginea dadurch in lauter ca. 5 mm breite Streifen, die an den beiden Hodenrändern durchbrochen sind. Beim gesunden Tier ist die Oberfläche der albuginea infolge des serösen Überzuges spiegelglatt und nur ausnahmsweise sind Rauhigkeiten zu beobachten, die von einer Verwachsung der Hodenserosa mit der lamina serosa der Scheidenhaut herrühren. Von einem eigentlichen Übergehen der albuginea des Hodens auf den Nebenhoden, wie es in den Lehrbüchern der Anatomie beschrieben ist, kann nicht die Rede sein. Mit diesem steht sie lediglich am Kopfende des Hodens in inniger Verbindung. Im übrigen ist diese eine lockere und geschieht mehr durch das mesorchium und den zwischen diesen Blättern verlaufenden cremaster

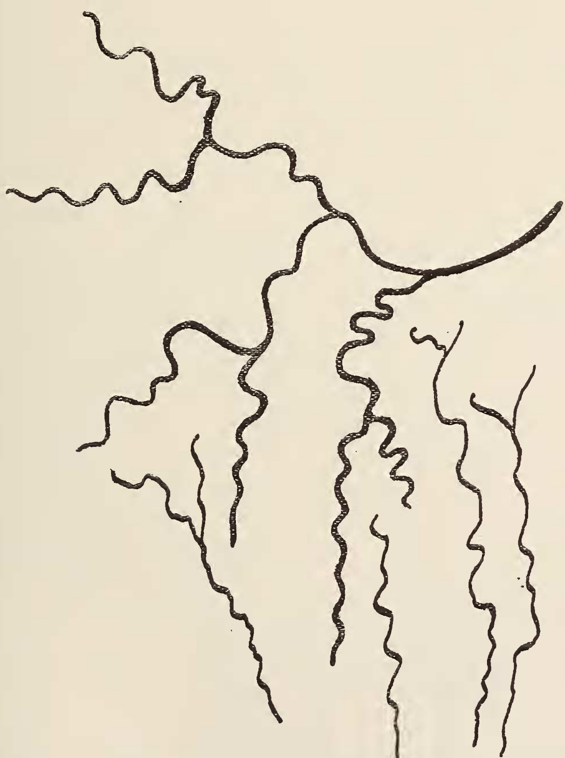


Abbildung 3. Zeichnung der tunica albuginea beim Pferd.

internus. Das ist schon mikroskopisch wahrzunehmen, wenn man durch Hoden und Nebenhoden einen Schnitt senkrecht zu deren Längsachse ausführt. Nur am kaudalen Ende des ligamentum epididymidis befindet sich eine bedeutende Verdickung, die, wie bereits erwähnt, jetzt als ligamentum testis proprium bezeichnet wird. Bei dem eben erwähnten Querschnitt durch den Körper des Nebenhodens kann man schon mit bloßem Auge ganz deutlich eine vom mesorchium gegen den Nebenhoden ziehende Gewebsspanne verfolgen, die erst auf eine Strecke von ca. 1 cm frei verläuft, dann von oben her den Nebenhoden umfaßt, auf dessen ventromedialer Seite wieder zu ihrer Ausgangsstelle am mesorchium zurückkehrt und dann mit diesem als dessen laterale Partie gegen den Hoden zieht. Es verhält sich diese sekundäre Ausstülpung des mesorchiums, denn als solches ist dieses Gebilde ohne Zweifel zu betrachten, ebenso wie die Samenleiter oder Gefäßfalte, und SCHAUDER (1914) bezeichnet das also mit vollem Recht als Nebenhodengekröse. Es ist besonders deutlich am Nebenhodenkörper entwickelt und verschwindet gegen den kranialen Teil vollkommen. Die Züge des cremaster internus haben in diesem „Nebenhodengekröse" die gleiche Richtung wie im ligamentum epididymis (in dem zwischen

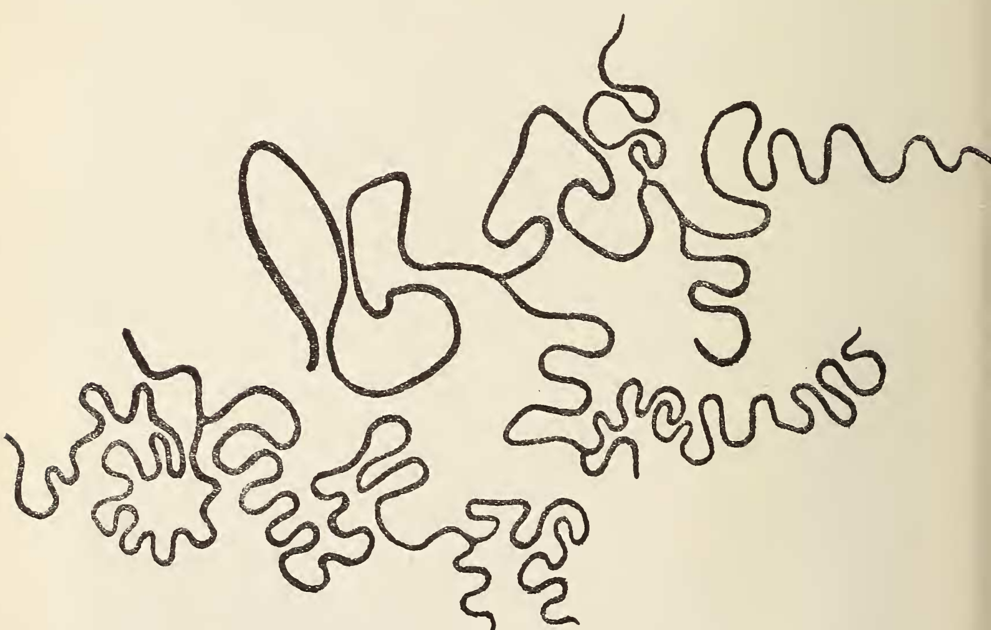


Abbildung 4. Zeichnung der tunica albuginea beim Stier.

den Hoden und Nebenhoden verlaufenden Abschnitt des mesorchiums). Auf diese Weise entsteht die bursa testicularis, die Hodentasche, die auf dem Querschnitt die Figur eines Parallelogramms bildet, dem eine Seite fehlt und das an der lateralen Seite des mesorchiums liegt.

Auf dem mikroskopischen Bild der tunica albuginea sieht man auf der dem Hodenparenchym abgewandten Seite einschichtiges Plattenepithel, die Hodenserosa. Unter diesem folgt ein schmaler Bindegewebsstreifen, der ungefähr ein Drittel der albuginea einnimmt, sich dann in Form eines weitmaschigen Netzes ausdehnt, um sich dann wieder zu einer zusammenhängenden Bindegewebslage zu vereinigen. Diese Lücken sind aber keineswegs von Gefäßen, sondern von glatter Muskulatur ausgefüllt. Führt man den Schnitt quer zu den Gefäßen aus, dann werden zwischen den äußeren Maschen des Netzes längliche, zuweilen spindelförmige Zellen sichtbar, deren Enden mehr oder weniger stark zugespitzt sind und in der Mitte einen deutlich erkennbaren länglichen bis spindelförmigen Kern besitzen. Die mehr gegen das Hodenparenchym zu gelegenen Maschen sind von kreisrunden, manchmal auch etwas abgeplatteten Zellen, die in der Mitte einen ebenfalls runden Kern einschließen, ausgefüllt. Die Kerne sind hier noch dichter gesät, als bei den längsgetroffenen Zellen. Schon auf Grund des Aussehens dieser Zellen läßt es sich nicht leugnen, daß es sich um glatte Muskulatur handelt. Außerdem spricht auch die van Giesonsche Färbemethode und die Länge und Dicke der Zellen dafür, daß die eingelagerten Zellen muskulösen Charakter tragen. Durch die Pikrinsäure färben sie sich nämlich deutlich gelb und geben im Vergleich zu dem sie umgebenden rotgefärbten Bindegewebe ein kontrastreiches Bild. An Zupfpräparaten ergibt sich für diese Zellen eine durchschnittliche Dicke von 15 μ, während die Länge zwischen 80 und 250 μ schwankt und im Durchschnitt 150 μ beträgt. Die nun gegen die Innenfläche sich anschließende Bindegewebsschicht birgt in der Hauptsache die Gefäße, obwohl solche zum Teil auch zwischen den muskulösen Elementen der albuginea vorhanden sind. Außerdem finden sich im Bindegewebe zahlreiche Einlagerungen von elastischen Fasern, die besonders häufig an den beiden Rändern vorkommen. Sie bilden hier in der Hauptsache quer- und längsverlaufende, in Reihen angeordnete Züge und finden sich in geringerer Menge zerstreut in der ganzen albuginea. Auch um die einzelnen tubuli des Parenchyms lassen sie sich deutlich als feine einschichtige tunicae elasticae nachweisen. Eine ähnliche Struktur weist auch die albuginea des Nebenhodens auf.

Jedoch verlaufen hier die eingelagerten glatten Muskelzellen in der Hauptsache in der Richtung vom caput epididymidis zur cauda und werden gegen das vas deferens zu immer zahlreicher. Sie sind mehr an die Oberfläche gedrängt, dichter und vereinigen sich im Nebenhodengekröse zu einem verhältnismäßig dicken Strang. Die gegen das Hodenparenchym zu gelegene Bindegewebslage wird allmählich lockerer, nimmt ab an Dicke und wird durch die an Zahl ständig zunehmenden glatten Muskelzellen verdrängt. Im Gegensatz zur albuginea des Hodens führt die des Nebenhodens wenig und kleine Gefäße, die zum größten Teile am dorsalen Rande verlaufen. Von der Wandung der kleinen Gefäße nimmt die media den größten Teil ein. Ihre Zellen sind zirkulär angeordnet. Eine tunica elastica interna ist noch bei kleineren Gefäßen vorhanden, fehlt aber den Kapillaren. Die Muskulatur der Venen ist eine äußerst geringe, sie fehlt z. T. vollständig. Die elastischen Bestandteile sind dagegen sehr zahlreich und verlaufen quer und längs zur Venenachse, wobei letztere besonders häufig in der Nähe des Lumens vorkommen, erstere mehr Bestandteile der adventitia darstellen. Diese scheint zwar stellenweise den Arterien sowohl als auch den Venen vollständig zu fehlen, stellt aber doch als ganz schwache Gewebsschicht das Bindeglied zwischen media und albuginea dar. Die Gefäße als solche verlaufen meist im inneren bindegewebigen Teil der albuginea in ungefähr gleicher Entfernung von der Innenfläche derselben, finden sich auch in geringerer Anzahl in dem dem Parenchym zu gelegenen Teil der Muskelschicht und kommen vereinzelt als ganz kleine Verzweigungen endlich auch noch in der äußeren Bindegewebsschicht vor.

C. Zusammenfassung.

1. Das integumentum scroti des Pferdes ist sehr reich an Hautdrüsen, das des Stieres nicht.
2. Das corium des integumentum scroti besitzt in seinem stratum profundum bereits reichliche Muskelfaserbündeln. Es geht ohne Zwischenschicht in die tunica dartos über.
3. Die Schweißdrüsen des Pferdescrotums unterscheiden sich im Bau und wohl auch funktionell von denen des übrigen Integuments.
4. Der Cremaster externus besteht bei Pferd und Rind, abgesehen von dem bisher Beschriebenen, noch aus einem tiefen Abschnitt der sich ausschließlich auf die untere Hälfte der tunica vaginalis beschränkt.

5. Beim Pferd ist ein cremaster internus zwischen den serösen Platten des Mesenteriums sehr gut entwickelt, beim Rind fehlt er vollständig. Auch die albuginea testis ist beim Pferd reich an glatter Muskulatur.
6. Als plexus pampiniformis sind die Windungen sowohl der arteria wie der vena spermatica interna zu verstehen, was besonders für das Rind in Betracht kommt.
7. Die Gefäßverästelung in der albuginea zeigt beim Pferd und beim Rind charakteristische Bilder.
8. Das von SCHAUDER nach ontogenetichen Gesichtspunkte beschriebene Nebenhodengekröse findet sich beim erwachsenen Hengst gut entwickelt, fehlt aber dem Stier.
9. Das cavum vaginale ist beim Pferd bedeutend größer als beim Rind (ca. 3 : 1).
10. In den Begriff „Samenstrang" kann nicht, wie in der Menschenanatomie, die Scheidenhaut einbezogen werden.
11. Die Bezeichnung „mesorchium und funiculus spermaticus" sind gleichwertig.

D. Tafel-Erklärung.

Tafel VII, Abb. 5. Hoden eines dreijährigen Hengstes.
aa = Züge des Mus. cremaster int.
b = Vas deferens.
c = Lig. testis propr.
d = Lig. epididymidis.

Tafel VIII, Abb. 6. Linker Hoden von einem älteren Hengst.
1 = Musc. cremaster int.
2 = Plexus pampiniformis von M. crem. int. bedeckt.
3 a, 3 b, 3 c = Tunica vaginalis mit den drei fibrösen Lagen.
4 = Tunica albuginea.

Tafel IX, Abb. 7. Hoden vom Pferd mit Abguß des cavum vaginale.
Abb. 8. a = Hoden vom Stier mit injicierter Art. sperm.
b = Cavum scroti (Gipsabguß).
c = Cavum vaginale (Gipsabguß).

Tafel X, Abb. 9. Schnitt durch das Nebenhodengekröse (a) und das Nebenhodenband (b). — c. glatte Muskulatur, d. oberer Teil des Mesorchiums, e. Tunica albuginea.

D. Literaturverzeichnis.

ACKERKNECHT, E., 1920, Über Höhlen und Spalten des Säugetierkörpers. — Schweizer Archiv für Tierheilkunde 62, pg. 367—385.

BÄRNER, M., 1905, Über den histologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung dieser Gefäße an die Umgebung etc. — Inaug.-Diss. Gießen.

BAUM u. THIEMEL, 1903, Über Besonderheiten im Bau der Blutgefäße. — Archiv für mikroskopische Anatomie uud Entwicklungsgeschichte **63**.

BONNET, 1920, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. — Verlag Paul Parey, Berlin.

DU BOIS-REYMOND, RENE, 1920, Physiologie des Menschen und der Säugetiere. — Verlag August Hirschwald, Berlin, pg. 590 ff.

DEMMEL, KARL, 1912, Die Entwicklung und Morphologie der Epidermiszapfen in der Haut des Schweines. — Inaug.-Diss. München.

ELLENBERGER u. BAUM, 1914, Lehrbuch der topographischen Anatomie des Pferdes. — Verlag Paul Parey, Berlin, pg. 233 ff.

— —, 1915, Vergleichende Anatomie der Haustiere, 14. Aufl. — Verlag Paul Parey, Berlin, pg. 542 ff.

— —, 1926, Vergleichende Anatomie der Haustiere, 16. Aufl. — Verlag Julius Springer, Berlin, pg. 526—548.

ELLENBERGER u. SCHEUNERT, 1920, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere, 2. Aufl. — Verlag Paul Parey, Berlin, pg. 421.

ELLENBERGER u. TRAUTMANN, 1921, Grundriß der vergleichenden Histologie der Haustiere, 5. Aufl. — Verlag Paul Parey, Berlin, pg. 203.

FRANCK, 1871, Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 1. Aufl. — Verlag Ebner und Seubert, Stuttgart, pg. 643 ff.

HENKELS, PAUL, 1928, Chirurgisch-anatomische Studien am Leistenkanal des Pferdes. — Deutsche tierärztl. Wochenschrift **36**, Festschrift z. Jubiläumsfeier der tierärztl. Hochschule Hannover, pg. 71.

KRÄNZLE, EDUARD, 1911, Untersuchungen über die Haut des Schweines. — Inaug.-Diss. München.

KRONACHER, 1927, Allgemeine Tierzucht, **4**. — Verlag Paul Parey, Berlin, pg. 419 ff.

KÜNTZEL, A., 1925, Die Histologie der tierischen Haut vor und während der ledertechnischen Behandlung. — Verlag Theod. Steinkopff, Dresden u. Leipzig.

MALKKI, A., 1913, Der Descensus Testiculorum. — Diss. Gießen.

MARTIN, 1915, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, 2. Aufl. **2**. — Verlag Schickhardt und Ebner, Stuttgart, pg. 84.

MERKEL, F., 1915, Die Anatomie des Menschen. **4**. — Verlag Bergmann, Wiesbaden.

PUFFLI, GIAN, 1928, Die Arterienversorgung von Hoden und Nebenhoden. — Diss. Zürich.

RAUBER-KOPSCH, 1919, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 8. Aufl. **4**. — Verlag Georg Thieme, Leipzig.

RÖMMELE, 1926, Dissertation. München.

ROSSMÜLLER, E., 1906, Über den histologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Rindes. — Inaug.-Diss. Gießen.

SCHAUDER, W., 1914, Über Gekröse und Bänder des Hodens vom Pferd nach ontogenetischen Gesichtspunkten. — Archiv für wissensch. Tierheilk. **40**, pg. 459.

SCHIEFERDECKER, 1922, Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere, ihre biolog. u. rassenanatom. Bedeutung, sowie die Muscularis sexualis. — Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

SCHMALTZ, R., 1911, Die Struktur der Geschlechtsorgane der Haussäugetiere. — Verlag Paul Parey, Berlin.

—, 1927, Atlas der Anatomie des Pferdes 4. — Verlag Richard Schoelz, Berlin, tab. 106—110.

—, 1928, Anatomie des Pferdes. — Verlag Richard Schoelz, Berlin, pg. 516 ff.

v. SCHUHMACHER, SIEGMUND, 1917, Eine „Pigmentdrüse" in der Nasenhaut des Hasen. — Anatom. Anz. **50**, 1917—1918.

—, 1921, —. l. c. **54**, Nr. 12/13. 1921.

SEIDEL, K., 1922, Beiträge zur Kenntnis des Aufbaues der Bauchwand und der Leistengegend bei Haustieren. — Inaug.-Diss. Würzburg.

SIEBER, H. F., 1903, Zur vergleichenden Anatomie der Arterien der Bauch- und Beckenhöhle bei den Haussäugetieren. — Inaug.-Diss. Zürich.

SPALTEHOLZ, W., 1914, Handatlas der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. 3. — Verlag Hirzel, Leipzig, pg. 584

STOSS, A., 1906, Äußere Bedeckung, Integumentum commune, Cutis. In Ellenberger, Vergleichende mikroskopische Anatomie der Haustiere. Berlin.

—, A. O., 1921, Tunika vaginalis. — Berliner tierärztliche Wochenschrift 37, pg. 306.

STRUSKA, J., 1903, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. — Verlag Wilhelm Braumüller, Wien und Leipzig, pg. 522.